



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 102 43 282 A1** 2004.04.01

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **102 43 282.1**  
(22) Anmeldetag: **18.09.2002**  
(43) Offenlegungstag: **01.04.2004**

(51) Int Cl.<sup>7</sup>: **F16H 61/28**  
**B60K 41/22**

(71) Anmelder:  
**Volkswagen AG, 38440 Wolfsburg, DE**

(72) Erfinder:  
**Adomeit, Carsten, Dr., 30173 Hannover, DE; Kruse,  
Georg, 38518 Gifhorn, DE; Nicke, Dirk, 38106  
Braunschweig, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu  
ziehende Druckschriften:

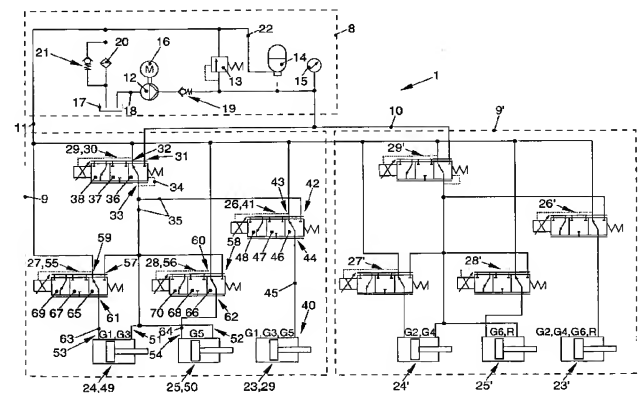
**DE 199 21 301 A1**  
**DE 100 20 187 A1**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Hydraulische Steuerungsvorrichtung eines Doppelkupplungsgetriebes**

(57) Zusammenfassung: Eine hydraulische Steuerungsvorrichtung eines Doppelkupplungsgetriebes, das aus zwei Teilgetrieben mit jeweils einer aktiv schließbaren Motor-  
kupplung und mehreren über sperrsynchrisonierte Gang-  
schaltkupplungen schaltbaren Gängen besteht, umfasst eine Druckversorgungseinrichtung mit einer Systemdruck-  
leitung und einer Ölumpfleitung und jeweils für jedes der  
beiden Teilgetriebe einen mit der Druckversorgungseinrich-  
tung verbundenen Steuerungsweig mit hydraulischen  
Stellantrieben, einen Kupplungssteller und mehreren  
Gangstellern und den Stellantrieben zugeordneten Mag-  
netsteuerungsventilen. Den Kupplungsstellern und den  
Gangstellern ist jeweils ein Durchflussventil unmittelbar  
vorgeschaltet, und den Durchflussventilen ist ein mindes-  
tens einem der Steuerungsweige ein gemeinsamen  
Druckregelventil vorgeschaltet.



## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine hydraulische Steuerungsvorrichtung eines Doppelkupplungsgetriebes, das aus zwei Teilgetrieben mit jeweils einer aktiv schließbaren Motorkupplung und mehreren übersperrsynchronisierte Gangschaltkupplungen schaltbaren Gängen besteht, wobei die Steuerungsvorrichtung eine Druckversorgungseinrichtung mit einer Systemdruckleitung und einer Ölsumpfleitung und jeweils für jedes der beiden Teilgetriebe einen mit der Druckversorgungseinrichtung verbundenen Steuerungszweig mit hydraulischen Stellantrieben, einem Kupplungssteller und mehreren Gangstellern, und den Stellantrieben zugeordneten Magnetsteuerungsventilen umfasst.

[0002] Bei technischen Anlagen, Maschinen, und Fahrzeugen werden hydraulische Stellantriebe, die zumeist als hydraulische Stellzylinder ausgebildet sind, aufgrund hoher realisierbarer Stellkräfte und Stellgeschwindigkeiten verbunden mit kompakten Abmessungen und guter Steuerbarkeit für unterschiedliche Zwecke verwendet, u.a. bei automatisiert steuerbaren Kraftfahrzeuggetrieben als Kupplungssteller zur Betätigung einer Motorkupplung und als Gangsteller zum Ein- und Auslegen von Gängen. Zur Steuerung der Stellantriebe ist diesen im einfachsten Fall, d.h. bei Verwendung eines einfachwirkenden Stellzylinders mit einem einzigen einseitig auf einen Stellkolben wirksamen Druckraum, jeweils ein Magnetsteuerungsventil (Proportional- oder Schieberventil) einer hydraulischen Steuerungsvorrichtung vorgeschaltet, durch das der in dem Druckraum herrschende Druckmitteldruck und der in den Druckraum einströmende bzw. aus diesem ausströmende Druckmittelvolumenstrom und damit die von dem Stellantrieb ausgeübte Stellkraft und die Stellgeschwindigkeit steuerbar sind. Bei Verwendung von doppelwirkenden Stellzylindern mit zwei gegensinnig auf einen Stellkolben wirksamen Druckräumen kann je nach Anwendung jedem oder nur einem der beiden Druckräume ein Magnetsteuerungsventil zugeordnet sein.

## Stand der Technik

[0003] Für die Schaltsteuerung eines einfachen automatisierten Schaltgetriebes (ASG), das abgesehen von der automatisierten Schaltbetätigung im Aufbau einem manuell schaltbaren Kraftfahrzeuggetriebe gleicht, sind entsprechende hydraulische Steuerungsvorrichtungen in unterschiedlicher Ausbildung bekannt. In den zu Grunde liegenden Steuerungsvorrichtungen der EP 0 477 564 A2, der EP 0 933 564 A2, und der DE 199 31 973 A1 werden jeweils zwei doppelwirkende Stellzylinder als Gangsteller verwendet, der eine als Wählsteller zur Wahl der Schaltgasse, d.h. der getriebeinternen Verbindung einer Schaltwelle mit einer von mehreren Schaltstangen, und der andere als Schaltsteller zum Ein- und Auslegen der der gewählten Schaltstange zugeordneten

Gänge, d.h. dem Schließen und Öffnen einer von zumeist zwei Gangschaltkupplungen. Vorliegend sind die den Gangstellern zugeordneten Magnetsteuerungsventile als Proportional-Durchflussventile ausgebildet. Aus der DE 297 14 652 U1 und der DE 198 49 488 A1 sind ähnliche Steuerungsvorrichtungen eines ASG bekannt, bei denen jeweils die dem Schaltsteller zugeordneten Magnetsteuerungsventile als Proportional-Druckregelventile ausgebildet sind.

[0004] Bei der Verwendung eines einzigen Steuerungsventils zur Steuerung des Druckes und des ein- oder ausfließenden Volumenstromes eines hydraulischen Stellantriebes tritt bekanntlich eine starke Wechselwirkung zwischen dem die Stellkraft bildenden Druck und dem die Stellgeschwindigkeit bildenden Volumenstrom auf. Ein Durchflussventil erlaubt zwar die Einstellung der Durchflussmenge durch die Einstellung eines definierten Öffnungsquerschnittes, lässt aber keine exakte Kontrolle des dabei entstehenden Druckes in der ausgangsseitigen Arbeitsleitung und dem angeschlossenen Druckraum zu. Zudem ist die Durchflussmenge von der Druckdifferenz über dem Steuerungsventil, die von einem im allgemeinen veränderlichen Versorgungsdruck beeinflusst wird, und von der auf den Stellantrieb wirksamen Widerstandskraft abhängig. Dagegen erlaubt ein Druckregelventil die feinfühligke Verstellung des in der angeschlossenen Arbeitsleitung wirksamen Druckes. Der in die Arbeitsleitung abgegebene Volumenstrom ist aber von dem auf den Stellantrieb wirksamen Widerstandskraft abhängig und kann somit nicht exakt vorausbestimmt werden. Somit ist eine exakte Steuerung von Kupplungs- und Gangstellern, insbesondere bei schnellen Wechseln der Stellkraft und / oder der Stellgeschwindigkeit, mit einem einzigen Steuerungsventil pro Druckraum nicht möglich.

[0005] Aus der DE 199 21 301 A1 und der WO 97/05410 sind jeweils eine hydraulische Steuerungsvorrichtung eines ASG bekannt, bei der jedem der Gangsteller, einem Wählsteller und einem Schaltsteller, jeweils unmittelbar ein als Durchflussventil ausgebildetes Magnetsteuerungsventil vorgeschaltet und den beiden Magnetsteuerungsventilen ein gemeinsames Druckregelventil vorgeschaltet ist. In der DE 199 21 301 A1 erfolgt die Druckregelung des Druckregelventils durch eine Rückführung des ausgangsseitigen Druckes über einen Druckwandler und ein elektronisches Steuergerät auf den Steuerungsmagneten des Druckregelventils, in der WO 97/05410 dagegen durch eine Rückführung des ausgangsseitigen Druckes unmittelbar auf den Steuerkolben des Druckregelventils. Durch die vorgeschlagene Serienschaltung des Druckregelventils und des Durchflussventils zur Steuerung der Gangsteller wird eine Verbesserung des Steuerungsverhaltens hinsichtlich des Ansprechverhaltens und der Kraftdosierung erreicht.

[0006] Ein Doppelkupplungsgetriebe, dessen Bauart beispielsweise aus der DE 35 46 454 A1 seit längerem bekannt ist, unterscheidet sich aber wesent-

lich von einem ASG, und zwar sowohl im Aufbau als auch in der Funktionsweise. Das Doppelkupplungsgetriebe weist u.a. eine erste Motorkupplung, eine erste Getriebeeingangswelle, und eine erste Gruppe von Gängen, die ein erstes Teilgetriebe bilden, und eine zweite Motorkupplung, eine zweite Getriebeeingangswelle, und eine zweite Gruppe von Gängen auf, die ein zweites Teilgetriebe bilden. Die beiden Motorkupplungen und die beiden Getriebeeingangswellen sind im allgemeinen platzsparend koaxial angeordnet, wobei sich die Motorkupplungen zumeist in einem gemeinsamen Kupplungskorb befinden. Bei der üblichen wechselweisen Zuordnung der Gänge, bei der dem einen Teilgetriebe die geraden Gänge und dem anderen Teilgetriebe die ungeraden Gänge zugeordnet sind, besteht ein normaler sequenzieller Schaltvorgang von einem eingelegten alten Gang in einen nächsthöheren oder nächstniedrigeren, jeweils dem anderen Teilgetriebe zugeordneten neuen Gang zunächst in einem Öffnen der dem Teilgetriebe des neuen Gangs zugeordneten Motorkupplung, in einem Einlegen des neuen Gangs, und in einem anschließenden überschnittenen Öffnen der dem Teilgetriebe des alten Gangs zugeordneten Motorkupplung und Schließen der dem Teilgetriebe des neuen Gangs zugeordneten Motorkupplung. Die Kraftübertragung erfolgt also wechselweise über das erste Teilgetriebe mit der ersten Motorkupplung und der ersten Getriebeeingangswelle und über das zweite Teilgetriebe mit der zweiten Motorkupplung und der zweiten Getriebeeingangswelle, wobei als besonderer Vorteil während eines Gangwechsels keine Zug- oder Schubkraftunterbrechung auftritt. Aufgrund der Komplexität derartiger Schaltvorgänge sind Doppelkupplungsgetriebe soweit bekannt automatisiert ausgebildet, wobei aufgrund der überschnittenen Betätigung der Motorkupplungen im Gegensatz zu einem ASG eine exakte Steuerung der zugeordneten Kupplungssteller erforderlich ist.

#### Aufgabenstellung

[0007] Es ist daher das Problem der vorliegenden Erfindung, eine hydraulische Steuerungsvorrichtung für ein Doppelkupplungsgetriebe der eingangs genannten Art anzugeben, mit der bei möglichst einfachem und kostengünstigem Aufbau eine gute Steuerbarkeit, insbesondere im Hinblick auf schnelle Änderungen der in den Kupplungs- und Gangstellern wirkenden Stellkräfte und Stellgeschwindigkeiten, gegeben ist.

[0008] Das Problem wird erfindungsgemäß in Verbindung mit dem Oberbegriff des Anspruches 1 dadurch gelöst, dass den Kupplungsstellern und den Gangstellern jeweils ein Durchflussventil unmittelbar vorgeschaltet ist, und dass den Durchflussventilen in mindestens einem der Steuerungswege ein gemeinsames Druckregelventil vorgeschaltet ist.

[0009] Vorteilhafte Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Steuerungsvorrichtung sind in den Unter-

ansprüchen 2 bis 16 angegeben.

[0010] Durch die in dem jeweiligen Steuerungs- zweig für die Gangsteller und den Kupplungssteller wirksame Serienschaltung des Druckregelventils mit dem jeweiligen Durchflussventil wird eine optimale Steuerbarkeit der Stellantriebe erreicht. Mittels der Durchflussventile wird im wesentlichen die Stellgeschwindigkeit des betreffenden Stellantriebes gesteuert, mittels des gemeinsamen Druckregelventils die jeweilige Stellkraft. Dabei ergibt sich eine deutliche Steigerung der Steuerungsgenauigkeit dadurch, dass der durch das Durchflussventil bestimmte Druckmittelvolumenstrom bei einem bekannten, durch das vorgeschaltete Druckregelventil eingestellten Druck in der Zulaufleitung wesentlich exakter einstellbar ist als mit einem einzigen Steuerungsventil. Andererseits kann das Durchflussventil bei einem plötzlichen Abfall der Widerstandskraft im gesteuerten Stellantrieb zur Volumenstrombegrenzung und damit zur Vermeidung einer ungewollten Beschleunigung des Stellantriebes genutzt werden. Bei den Gangstellern ist somit beim Einlegen eines Ganges ein schnelles Heranfahren mit niedriger Stellkraft aus einer Neutralstellung bis zum Anlegen der Synchronringe, anschließend das Synchronisieren mit hoher Stellkraft und praktisch verschwindender Stellgeschwindigkeit, und schließlich nach erreichtem Synchronlauf und Übenrinden der Sperrverzahnung das Schließen der Klauenkupplung der Gangschaltkupplung mit moderater Stellgeschwindigkeit und geringer Stellkraft möglich. Insbesondere in der letzten Phase kann durch ein rechtzeitiges Zufahren des Durchflussventils der Volumenstrom gedrosselt und somit eine ungewollte Beschleunigung des Gangstellers beim Schließen der Klauenkupplung, die mit einem geräuschvollen und verschleißintensiven Anschlagen der Klauenkupplung oder der betreffenden Schaltschiene verbunden wäre, verhindert werden. Auch die Kupplungssteller sind durch die erfindungsgemäße Ventilanordnung feinfühlig steuerbar. Bei einem Schaltvorgang kann damit die Kupplungskapazität der dem neuen Gang zugeordneten Motorkupplung exakt entsprechend dem Abbau der Kupplungskapazität der dem alten Gang zugeordneten Motorkupplung erhöht werden, so dass ein abtriebsseitiger Drehmomenteinbruch aufgrund unangepasster Kupplungskapazitäten vermieden wird. Aufgrund der Verwendung von aktiv schließbaren Motorkupplungen, die durch die Kupplungssteller jeweils gegen die Rückstellkraft einer Ausrückfeder schließbar sind, werden der Kupplungssteller und die Gangsteller jedes der Teilgetriebe jeweils asynchron betätigt. Dadurch ist die kostengünstige Verwendung eines gemeinsamen Druckregelventils pro Steuerungsweig möglich und zur Vereinfachung der Steuerungsvorrichtung auch sinnvoll. Als Nebeneffekt sorgt die Serienanordnung der beiden Steuerungsventile für eine zusätzliche Absicherung im Störfall. Bleibt nämlich eines der Steuerungsventile in einer druckführenden geöffneten Stellung stehen, so kann das jeweils

andere Steuerungsventil, wenn auch mit deutlich schlechteren Steuerungseigenschaften, die Funktion des gestörten Steuerungsventils, z.B. zur Durchführung von Notfunktionen, mit übernehmen.

[0011] Zur weiteren Vereinfachung des Aufbaus der Steuerungsvorrichtung kann den Gangstellern in einem der Steuerungswege auch ein gemeinsames Durchflussventil zugeordnet sein, dem dann je nach Ausbildung der verwendeten Gangsteller und des Durchflussventils zum Wechsel des aktiven Gangstellers und / oder zur Umkehrung der Bewegungsrichtung des aktiven Gangstellers ein Umschaltventil vor- oder nachgeschaltet sein kann.

[0012] Da Proportionalventile nicht vollständig dicht schließen, sondern jeweils eine druck- und verschleißabhängige Restleckage aufweisen, kann zur Vermeidung leckagebedingter Fehlbewegungen eines der deaktivierten Gangsteller anstelle eines Umschaltventils jedem der Gangsteller ein separates Absperrschaltventil vorgeschaltet sein. Die Absperrschaltventile sind vorteilhaft als Sitzventile ausgebildet, die im geschlossenen Zustand den Anschluss des jeweiligen Gangstellers vollständig dicht von der betreffenden Druckversorgungsleitung trennen.

[0013] Andererseits kann auch anstelle des gemeinsamen Durchflussventils jedem der Gangsteller jeweils ein separates Durchflussschaltventil vorgeschaltet sein, das vorteilhaft als getaktetes Sitzventil ausgebildet ist, dessen Volumenstrom bei konstanter Schaltfrequenz mittels der Taktrate, d.h. dem Verhältnis aus Öffnungs- und Schließzeit, steuerbar ist.

[0014] Als weitere Sicherheitsvorkehrung gegen unerwünschte Bewegungen der Stellantriebe können die Steuerungswege zur Aktivierung und Deaktivierung jeweils eingangsseitig mit einem Abschaltventil versehen sein, das relativ preiswert ist und mittels dem der betreffende Steuerungsweig im Zulauf durch die Herstellung einer Verbindung mit der Systemdruckleitung aktivierbar und durch eine Verbindung mit der Ölsumpfleitung deaktivierbar ist.

#### Ausführungsbeispiel

[0015] Die weitere Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Steuerungsvorrichtung ist wesentlich von der Bauart der verwendeten Stellantriebe und von der Ausbildung und Anordnung der zugeordneten Steuerungsventile abhängig. Daher werden weitere Ausgestaltungsmerkmale anhand der nachfolgenden ausführlichen Beschreibung der beigefügten Zeichnungen erläutert, in denen beispielhaft, jeweils in schematischer Form, mehrere Ausführungen der erfindungsgemäßen hydraulischen Steuerungsvorrichtung dargestellt sind. Hierzu zeigen:

[0016] **Fig. 1** eine erste Ausführung der Steuerungsvorrichtung,

[0017] **Fig. 2** eine zweite Ausführung der Steuerungsvorrichtung,

[0018] **Fig. 3** eine dritte Ausführung der Steuerungsvorrichtung,

[0019] **Fig. 4** eine vierte Ausführung der Steuerungsvorrichtung,

[0020] **Fig. 5** eine fünfte Ausführung der Steuerungsvorrichtung,

[0021] **Fig. 6** eine sechste Ausführung der Steuerungsvorrichtung und

[0022] **Fig. 7** eine siebte Ausführung der Steuerungsvorrichtung.

[0023] Die hydraulische Steuerungsvorrichtung **1** nach **Fig. 1** weist eine Druckversorgungseinrichtung **8** und zwei identische Steuerungswege **9, 9'** auf, die über eine Systemdruckleitung **10** und eine Ölsumpfleitung **11** miteinander in Verbindung stehen. Die Steuerungswege **9, 9'** sind jeweils einem von zwei Teilgetrieben eines Doppelkupplungsgetriebes (nicht abgebildet) mit zwei aktiv schließbaren Motor- und Kupplungen zugeordnet.

[0024] Die Druckversorgungseinrichtung **8** umfasst eine Ölpumpe **12**, ein Druckbegrenzungsventil **13**, einen Druckspeicher **14**, und einen Drucksensor **15**. Mittels der Ölpumpe **12**, die von einem Elektromotor **16** antreibbar ist, wird ein Druckmittel (Hydrauliköl) aus einem Ölsumpf **17** über eine Saugleitung **18** und durch ein Rückschlagventil **19** in die Systemdruckleitung **10** gefördert. Über das Druckbegrenzungsventil **13** wird das Druckmittel bei zu hohem Systemdruck teilweise in die Ölsumpfleitung **11** abgeführt und fließt von dort über ein Filterelement **20** oder ein parallel angeordnetes Rückschlagventil **21** zurück in den Ölsumpf **17**. Der Druckspeicher **14** dient zur druckabhängigen Speicherung eines Ölvolumens und sorgt, insbesondere bei intermittierendem Betrieb der Ölpumpe **12**, für einen weitgehend konstanten Druckmittelvolumenstrom in der Systemdruckleitung **10**. Für Montagezwecke, d.h. zur Abführung des gespeicherten Ölvolumens vor der Demontage des Druckspeichers **14**, ist zwischen dem Druckspeicher **14** und der Ölsumpfleitung **11** eine Rückflussleitung **22** vorgesehen. Der Drucksensor **15** ist als p-v-Druckwandler ausgebildet und steht zur Überwachung des in der Systemdruckleitung **10** herrschenden Systemdruckes mit einem elektronischen Steuerungsgerät (nicht abgebildet) in Verbindung.

[0025] Aufgrund der Identität der beiden Steuerungswege **9, 9'** ist die nachfolgende Beschreibung weitgehend auf den linken Steuerungsweig **9** beschränkt. Der Steuerungsweig **9** umfasst drei hydraulische Stellantriebe, einen Kupplungssteller **23** und zwei Gangsteller **24, 25**, denen jeweils ein Durchflussventil **26, 27, 28** unmittelbar und diesen ein gemeinsames Druckregelventil **29** vorgeschaltet ist.

[0026] Das gemeinsame Druckregelventil **29** ist als ein 3/3-Wege-Proportionalventil **30** mit zwei Eingängen **31, 32** und einem Ausgang **33** mit Ausgangsdruckregelung **34** ausgebildet ist, bei dem der erste Eingang **31** mit der Systemdruckleitung **10**, der zweite Eingang **32** mit der Ölsumpfleitung **11**, und der Ausgang **33** über eine verzweigte Zuleitung **35** mit den Durchflussventilen **26, 27, 28** in Verbindung

steht, und bei dem in einer auch als Ruhestellung wirksamen ersten Endstellung **36** die Zuleitung **35** ungedrosselt mit der Ölsumpfleitung **11** verbunden und die Systemdruckleitung **10** abgesperrt ist, in einer Mittelstellung **37** die Eingänge **31**, **32** und der Ausgang **33** abgesperrt sind, und in einer zweiten Endstellung **38** die Systemdruckleitung **10** ungedrosselt mit der Zuleitung **35** verbunden und die Ölsumpfleitung **11** abgesperrt ist.

[0027] Als Kupplungssteller **23** wird ein einfachwirkender Stellzylinder **39** mit einem einzigen Anschluss **40** verwendet, dem das Durchflussventil **26** unmittelbar vorgeschaltet ist. Das Durchflussventil **26** ist als ein 3/3-Wege-Proportionalventil **41** mit zwei Eingängen **42**, **43** und einem Ausgang **44** ausgebildet, bei dem der erste Eingang **42** über die Zuleitung **35** mit dem Ausgang **33** des Druckregelventils **29**, der zweite Eingang **43** mit der Ölsumpfleitung **11**, und der Ausgang **44** über eine Anschlussleitung **45** mit dem Anschluss **40** des Stellzylinders **39** in Verbindung steht, und bei dem in einer auch als Ruhestellung wirksamen ersten Endstellung **46** die Anschlussleitung **45** ungedrosselt mit der Ölsumpfleitung **11** verbunden und die Zuleitung **35** abgesperrt ist, in einer Mittelstellung **47** die Eingänge **42**, **43** und der Ausgang **44** abgesperrt sind, und in einer zweiten Endstellung **48** die Zuleitung **35** ungedrosselt mit der Anschlussleitung **45** verbunden und die Ölsumpfleitung **11** abgesperrt ist.

[0028] Als Gangsteller **24**, **25** wird jeweils ein doppeltwirkender Differenzflächen-Stellzylinder **49**, **50** mit einem Kleinflächenanschluss **51**, **52** und einem Großflächenanschluss **53**, **54** verwendet, bei dem der Kleinflächenanschluss **51**, **52** über die Zuleitung **35** mit dem Ausgang **33** des Druckregelventils **29** in Verbindung steht. Das jeweils jedem der Stellzylinder **49**, **50** unmittelbar vorgeschaltete Durchflussventil **27**, **28** ist als ein 3/3-Wege-Proportionalventil **55**, **56** mit zwei Eingängen **57**, **58**, **59**, **60** und einem Ausgang **61**, **62** ausgebildet, bei dem der erste Eingang **57**, **58** über die Zuleitung **35** mit dem Ausgang **33** des Druckregelventils **29**, der zweite Eingang **59**, **60** mit der Ölsumpfleitung **11**, und der Ausgang **61**, **62** über eine Anschlussleitung **63**, **64** mit dem Großflächenanschluss **53**, **54** des Stellzylinders **49**, **50** in Verbindung steht, und bei dem in einer auch als Ruhestellung wirksamen ersten Endstellung **65**, **66** die Anschlussleitung **63**, **64** ungedrosselt mit der Ölsumpfleitung **11** verbunden und die Zuleitung **35** abgesperrt ist, in einer Mittelstellung **67**, **68** die Eingänge **57**, **58**, **59**, **60** und der Ausgang **61**, **62** abgesperrt sind, und in einer zweiten Endstellung **69**, **70** die Zuleitung **35** ungedrosselt mit der Anschlussleitung **63**, **64** verbunden und die Ölsumpfleitung **11** abgesperrt ist.

[0029] Dem ersten Gangsteller **24** des ersten Teilgetriebes bzw. des ersten Steuerungszweiges **9** sind der erste Gang **G1** und der dritte Gang **G3**, d.h. die entsprechenden sperrsynchronisierten Gangschaltkupplungen zum Ein- und Auslegen des ersten Gan-

ges **G1** und des dritten Ganges **G3**, und dem zweiten Gangsteller **25** des ersten Teilgetriebes der fünfte Gang **G5** und somit der Motorkupplung bzw. dem Kupplungssteller **23** des ersten Teilgetriebes die Gänge **G1**, **G3**, und **G5** zugeordnet. Entsprechend sind dem ersten Gangsteller **24'** des zweiten Teilgetriebes bzw. des zweiten Steuerungszweiges **9'** die Gänge **G2** und **G4**, dem zweiten Gangsteller **25'** die Gänge **G6** und **R** (Rückwärtsgang), und dem betreffenden Kupplungssteller **23'** die Gänge **G2**, **G4**, **G6**, und **R** zugeordnet. Durch die für jeden der Stellantriebe **23**, **24**, **25** und **23'**, **24'**, **25'** wirksame Serienschaltung aus einem Druckregelventil **29** bzw. **29'** und einem Durchflussventil **26**, **27**, **28** bzw. **26'**, **27'**, **28'** ergibt sich, insbesondere bei schnellen Änderungen der Stellkräfte und der Stellgeschwindigkeiten, eine gute Steuerbarkeit sowohl der Motorkupplungen über die zugeordneten Kupplungssteller **23**, **23'** als auch der Gangschaltkupplungen über die zugeordneten Gangsteller **24**, **25**, **24'**, **25'**. Das gemeinsame Druckregelventil **29**, **29'** dient jeweils in dem jeweiligen Steuerungszweig **9**, **9'** zur Druckvorsteuerung der betreffenden Durchflussventile **26**, **27**, **28** bzw. **26'**, **27'**, **28'**, indem die über die Durchflussventile **26**, **27**, **28** bzw. **26'**, **27'**, **28'** wirksame Druckdifferenz und damit der Betriebsdruck für die Kupplungssteller- und Gangstellerbetätigung eingestellt wird. Für die Motorkupplung bedeutet dies, dass in dem Kupplungssteller **23**, **23'** ein exakt bekannter Füll- oder Arbeitsdruck eingestellt werden kann, der für eine exakte Dosierung der Kupplungskapazitäten der beiden Motorkupplungen beim Anfahrvorgang und beim Gangwechsel wichtig ist. Mit dem zugeordneten Durchflussventil **26**, **26'** ist jeweils durch die Begrenzung des Druckmittelvolumenstromes eine Beschränkung der Stellgeschwindigkeit des Kupplungsstellers **23**, **23'** erzielbar. Außerdem kann die Stellbewegung bei gleichbleibendem Kraftniveau beliebig gestartet und gestoppt werden, indem bei gleicher Ansteuerung des Druckregelventils **29**, **29'** das Durchflussventil **26**, **26'** bedarfsgerecht geöffnet oder geschlossen wird. Dasselbe Betriebsverhalten wird durch die gewählte Anordnung bei den Gangstellern **24**, **25**, **24'**, **25'** erreicht, die über die Durchflussventile **27**, **28**, **27'**, **28'** gesteuert werden. Hierbei ergibt es sich vorteilhaft, dass das in dem betreffenden Gangsteller **24**, **25**, **24'**, **25'** und damit in dem jeweils zugeordneten Schaltelement wirksame Kraftniveau mittels des Druckregelventils **29**, **29'** feinfühlig eingestellt und schnell verändert werden kann. Das zugeordnete Durchflussventil **27**, **28**, **27'**, **28'** kann hierbei beim Einlegen des betreffenden Ganges zur Begrenzung der Stellgeschwindigkeit verwendet werden, um z.B. das Überschießen des Stellelementes (Schaltstange bzw. Schiebemuffe) nach dem Wegfall der Synchronisationskräfte beim Durchschalten zu verhindern. Zusätzlich wird im vorliegenden Fall auch die Umkehrung der Bewegungsrichtung der Gangsteller **24**, **25**, **24'**, **25'** über das jeweilige Durchflussventil **27**, **28**, **27'**, **28'** gesteuert.

[0030] Die zweite Ausführung der hydraulischen Steuerungsvorrichtung 2 nach Fig. 2 unterscheidet sich bei sonst gleicher Anordnung gegenüber der Steuerungsvorrichtung 1 nach Fig. 1 dadurch, dass den Gangstellern 24, 25, 24', 25' in jedem der Steuerungszweige 9, 9' jeweils ein gemeinsames Durchflussventil 71, 71' zugeordnet ist, und dass dem Durchflussventil 71, 71' zum Wechsel des aktiven Gangstellers 24, 25, 24', 25' ein Umschaltventil 72, 72' nachgeschaltet ist.

[0031] Das gemeinsame Durchflussventil 71 ist als ein 3/3-Wege-Proportionalventil 73 mit zwei Eingängen 74, 75 und einem Ausgang 76 ausgebildet, bei dem der erste Eingang 74 über die Zuleitung 35 mit dem Ausgang 33 des gemeinsamen Druckregelventils 29, der zweite Eingang 75 mit der Ölsumpfleitung 11, und der Ausgang 76 über eine Verbindungsleitung 77 mit dem Umschaltventil 72 in Verbindung steht, und bei dem in einer auch als Ruhestellung wirksamen ersten Endstellung 78 die Verbindungsleitung 77 ungedrosselt mit der Ölsumpfleitung 11 verbunden und die Zuleitung 35 abgesperrt ist, in einer Mittelstellung 79 die Eingänge 74, 75 und der Ausgang 76 abgesperrt sind, und in einer zweiten Endstellung 80 die Zuleitung 35 ungedrosselt mit der Verbindungsleitung 77 verbunden und die Ölsumpfleitung 11 abgesperrt ist.

[0032] Die Kleinflächenanschlüsse 51, 52 der Stellzylinder 49, 50 stehen über die Zuleitung 35 unmittelbar mit dem Ausgang 33 des gemeinsamen Druckregelventils 29 in Verbindung. Das dem gemeinsamen Durchflussventil 71 nachgeschaltete Umschaltventil 72 ist als ein 3/3-Wege-Schaltventil 81 mit einem Eingang 82 und zwei Ausgängen 83, 84 ausgebildet, bei dem der Eingang 82 über eine Verbindungsleitung 85 mit dem Ausgang 76 des Durchflussventils 71, der erste Ausgang 83 über eine erste Anschlussleitung 86 mit dem Großflächenanschluss 53 des ersten Stellzylinders 49, und der zweite Ausgang 84 über eine zweite Anschlussleitung 87 mit dem Großflächenanschluss 54 des zweiten Stellzylinders 50 verbunden ist, und bei dem in einer ersten Endstellung 88 die Verbindungsleitung 85 mit der ersten Anschlussleitung 86 verbunden und die zweite Anschlussleitung 87 abgesperrt ist, in einer Mittelstellung 89 der Eingang 82 und die Ausgänge 83, 84 abgesperrt sind, und in einer zweiten Endstellung 90 die Verbindungsleitung 85 mit der zweiten Anschlussleitung 87 verbunden und die erste Anschlussleitung 86 abgesperrt ist.

[0033] Bei dieser Ausführung der Steuerungsvorrichtung 2 nach Fig. 2 wird im Unterschied zu der ersten Ausführung nach Fig. 1 in jedem der beiden Steuerungszweige 9, 9' jeweils unter Inkaufnahme des zusätzlichen, aber relativ preiswerten Umschaltventils 72, 72' ohne eine Beeinträchtigung der Funktionalität ein relativ teures Proportionalventil eingespart. Die Kupplungssteller 23, 23' und die Gangsteller 24, 25, 24', 25' sind aufgrund der jeweils wirksamen Serienschaltung eines Druckregelventils 29, 29'

und eines Durchflussventils 26, 71, 26', 71' mit den schon beschriebenen Eigenschaften jeweils optimal steuerbar. Außerdem ergibt sich durch die Verwendung des Umschaltventils 72, 72', durch das jeweils die gleichzeitige Betätigung von zwei Gangstellern 24, 25 bzw. 24', 25' eines Teilgetriebes mechanisch ausgeschlossen ist, ein zusätzlicher Sicherheitsvorteil.

[0034] Bei der dritten Ausführung der hydraulischen Steuerungsvorrichtung 3 nach Fig. 3 ist bei sonst gleicher Anordnung im Unterschied zu der Steuerungsvorrichtung 2 nach Fig. 2 in jedem der beiden Steuerungszweige 9, 9' zum Wechsel des aktiven Gangstellers 24, 25, 24', 25' anstelle des Umschaltventils 72, 72' jeweils jedem der Gangsteller 24, 25, 24', 25' ein Absperrschaltventil 91, 92, 91', 92' mit einem Eingang 93, 94 und einem Ausgang 95, 96 vorgeschaltet, bei dem jeweils der Eingang 93, 94 über eine Verbindungsleitung 97 mit dem Ausgang 76 des gemeinsamen Durchflussventils 71 und der Ausgang 95, 96 über eine Anschlussleitung 98, 99 mit dem Großflächenanschluss 53, 54 des zugeordneten Stellzylinders 49, 50 verbunden ist, und bei dem in einer Grundstellung 100, 101 jeweils der Eingang 93, 94 und der Ausgang 95, 96 abgesperrt sind, und in einer Betätigungsstellung 102, 103 die Verbindungsleitung 97 jeweils mit der Anschlussleitung 98, 99 verbunden ist. Die Absperrschaltventile 91, 92, 91', 92' sind als Sitzventile ausgebildet, so dass der betreffende Großflächenanschluss 53, 54 im deaktivierten Zustand jeweils dicht abgeschlossen ist, wodurch eine bei einem Schieberventil leakagebedingt mögliche unerwünschte Bewegung der Gangsteller 24, 25 vermieden wird. Je nach Ausbildung der betreffenden Ventile kann sich durch die Verwendung der Absperrschaltventile 91, 92, 91', 92' anstelle der Umschaltventile 72, 72' auch ein Kostenvorteil ergeben, wobei die Funktionalität der Steuerungsvorrichtung 3 in vollem Umfang erhalten bleibt.

[0035] Die vierte Ausführung der hydraulischen Steuerungsvorrichtung 4 nach Fig. 4 unterscheidet sich von der Steuerungsvorrichtung 1 nach Fig. 1 dadurch, dass als Gangsteller 24, 25, 24', 25' nunmehr doppelwirkende Gleichlauf-Stellzylinder 104, 105 mit jeweils zwei Anschlüssen 106, 107, 108, 109 verwendet werden und sich demzufolge eine andere Ausbildung und Anordnung der zugeordneten Durchflussventile 27, 28, 27', 28' ergibt. Das jeweils einem der Gangsteller 24, 25 unmittelbar vorgeschaltete Durchflussventil 27, 28 ist als ein 4/3-Wege-Proportionalventil 110, 111 mit zwei Eingängen 112, 113, 114, 115 und zwei Ausgängen 116, 117, 118, 119 ausgebildet, bei dem der erste Eingang 112, 113 über die Zuleitung 35 mit dem Ausgang 33 des Druckregelventils 29, der zweite Eingang 114, 115 mit der Ölsumpfleitung 11, der erste Ausgang 116, 117 über eine erste Anschlussleitung 120, 121 mit dem ersten Anschluss 106, 107 des Stellzylinders 104, 105, und der zweite Ausgang 118, 119 über eine zweite Anschlussleitung 122, 123 mit dem zweiten Anschluss 108, 109 des



Stellzylinders **104**, **105** in Verbindung steht, und bei dem in einer auch als Ruhestellung wirksamen ersten Endstellung **124** die Zuleitung **35** ungedrosselt mit der ersten Anschlussleitung **120**, **121** und die zweite Anschlussleitung **122**, **123** ungedrosselt mit der Ölsumpfleitung **11** verbunden ist, in einer Mittelstellung **125** die Eingänge **112**, **113**, **114**, **115** und die Ausgänge **116**, **117**, **118**, **119** abgesperrt sind, und in einer zweiten Endstellung **126** die Zuleitung **35** ungedrosselt mit der zweiten Anschlussleitung **122**, **123** und die erste Anschlussleitung **120**, **121** ungedrosselt mit der Ölsumpfleitung **11** verbunden ist. Die Funktionalität der vorliegenden hydraulischen Steuerungsvorrichtung **4** nach **Fig. 4** entspricht weitgehend der ersten Ausführung der Steuerungsvorrichtung **1** nach **Fig. 1**. Auch hier wird die Umkehrung der Bewegungsrichtung der Gangsteller **24**, **25**, **24'**, **25'** über das jeweilige Durchflussventil **27**, **28**, **27'**, **28'** gesteuert.

[0036] Die fünfte Ausführung der hydraulischen Steuerungsvorrichtung **5** nach **Fig. 5** unterscheidet sich bei sonst gleicher Anordnung gegenüber der Steuerungsvorrichtung **4** nach **Fig. 4** dadurch, dass den Gangstellern **24**, **25**, **24'**, **25'** in jedem der Steuerungszweige **9**, **9'** jeweils ein gemeinsames Durchflussventil **127**, **127'** zugeordnet ist, und dass dem Durchflussventil **127**, **127'** zur Umkehrung der Bewegungsrichtung des aktiven Gangstellers **24**, **25**, **24'**, **25'** ein Umschaltventil **128**, **128'** vorgeschaltet ist.

[0037] Das gemeinsame Durchflussventil **127** ist als ein 3/3-Wege-Proportionalventil **129** mit einem Eingang **130** und zwei Ausgängen **131**, **132** ausgebildet, bei dem der erste Ausgang **131** über eine erste Anschlussleitung **133** mit dem ersten Anschluss **106** des ersten Stellzylinders **104** und der zweite Ausgang **132** über eine zweite Anschlussleitung **134** mit dem ersten Anschluss **107** des zweiten Stellzylinders **105** verbunden ist, und bei dem in einer auch als Grundstellung wirksamen ersten Endstellung **135** der Eingang **130** ungedrosselt mit der ersten Anschlussleitung **133** verbunden und die zweite Anschlussleitung **134** abgesperrt ist, in einer Mittelstellung **136** der Eingang **130** und die Ausgänge **131**, **132** abgesperrt sind, und in einer zweiten Endstellung **137** der Eingang **130** ungedrosselt mit der zweiten Anschlussleitung **134** verbunden und die erste Anschlussleitung **133** abgesperrt ist.

[0038] Das dem gemeinsamen Durchflussventil **127** vorgeschaltete Umschaltventil **128** ist als ein 4/2-Wege-Schaltventil **138** mit zwei Eingängen **139**, **140** und zwei Ausgängen **141**, **142** ausgebildet, bei dem der erste Eingang **139** über die Zuleitung **35** mit dem Ausgang **33** des gemeinsamen Druckregelventils **29**, der zweite Eingang **140** mit der Ölsumpfleitung **11**, der erste Ausgang **141** über eine Verbindungsleitung **143** mit dem Eingang **130** des gemeinsamen Durchflussventils **127**, und der zweite Ausgang **142** über eine verzweigte Anschlussleitung **144** mit dem zweiten Anschluss **108** des ersten Stellzylinders **104** und mit dem zweiten Anschluss **109** des zweiten Stellzy-

linders **105** in Verbindung steht, und bei dem in einer Grundstellung **145** die Zuleitung **35** mit der Verbindungsleitung **143** und die Anschlussleitung **144** mit der Ölsumpfleitung **11** verbunden ist, und in einer Betätigungsstellung **146** die Verbindungsleitung **143** mit der Ölsumpfleitung **11** und die Zuleitung **35** mit der Anschlussleitung **143** verbunden ist.

[0039] Bei der fünften Ausführung der Steuerungsvorrichtung **5** nach **Fig. 5** wird im Unterschied zu der vierten Ausführung nach **Fig. 4** in jedem der beiden Steuerungszweige **9**, **9'** jeweils unter Inkaufnahme des zusätzlichen, aber relativ preiswerten Umschaltventils **128**, **128'** ohne eine Beeinträchtigung der Funktionalität ein relativ teures Proportionalventil eingespart. Die Kupplungssteller **23**, **23'** und die Gangsteller **24**, **25**, **24'**, **25'** sind aufgrund der jeweils wirksamen Serienschaltung eines Druckregelventils **29**, **29'** und eines Durchflussventils **26**, **127**, **26'**, **127'** zur Dosierung der Stellkräfte und der Stellgeschwindigkeiten gut steuerbar. Über das gemeinsame Durchflussventil **127**, **127'** erfolgt in jedem der Steuerungszweige **9**, **9'** jeweils neben der Steuerung der Stellgeschwindigkeit auch der Wechsel des aktiven Gangstellers **24**, **25**, **24'**, **25'**. Durch die Ausbildung und Anordnung der gemeinsamen Durchflussventile **127**, **127'** und der Umschaltventile **128**, **128'** wird der jeweils deaktivierte Gangsteller **24**, **25**, **24'**, **25'** einerseits abgesperrt und andererseits drucklos geschaltet. Damit ist vorteilhaft die gleichzeitige Betätigung von zwei Gangstellern **24**, **25** bzw. **24'**, **25'** eines Teiltriebes mechanisch ausgeschlossen.

[0040] Bei der sechsten Ausführung der hydraulischen Steuerungsvorrichtung **6** nach **Fig. 6** ist bei sonst gleicher Anordnung im Unterschied zu der Steuerungsvorrichtung **5** nach **Fig. 5** in jedem der beiden Steuerungszweige **9**, **9'** zur Steuerung und zum Wechsel des aktiven Gangstellers **24**, **25**, **24'**, **25'** anstelle des gemeinsamen Durchflussventils **127**, **127'** jedem der Gangsteller **24**, **25**, **24'**, **25'** jeweils ein separates, als getaktetes Sitzventil ausgebildetes 2/2-Wege-Durchflussschaltventil **147**, **148**, **147'**, **148'** mit einem Eingang **149**, **150** und einem Ausgang **151**, **152** vorgeschaltet, bei dem jeweils der Eingang **149**, **150** über eine Verbindungsleitung **153** mit dem ersten Ausgang **141** des Umschaltventils **128** und der Ausgang **151**, **152** über eine Anschlussleitung **154**, **155** mit dem ersten Anschluss **106**, **107** des zugeordneten Stellzylinders **104**, **105** verbunden ist, und bei dem in einer Ruhestellung **156**, **157** der Eingang **149**, **150** und der Ausgang **151**, **152** abgesperrt sind und in einer Betriebsstellung **158**, **159** die Verbindungsleitung **153** mit der Anschlussleitung **154**, **155** verbunden ist.

[0041] Der Durchsatz der vorteilhaft als getaktete Sitzventile ausgebildeten Durchflussschaltventile **147**, **148**, **147'**, **148'** wird bei konstanter Schaltfrequenz mittels der Taktrate, d.h. dem Verhältnis aus Öffnungs- und Schließzeit, gesteuert. Bei gleicher Funktionalität wird durch deren Verwendung in jedem Steuerungszweig **9**, **9'** jeweils ein teures Proportio-

nalventil eingespart, und die deaktivierten Gangsteller **24**, **25**, **24'**, **25'** sind jeweils sicher gegen eine unerwünschte Bewegung gesichert.

[0042] Bei der siebten Ausführung der hydraulischen Steuerungsvorrichtung **7** nach **Fig. 7** ist im Unterschied zu der Steuerungsvorrichtung **5** nach **Fig. 5** anstelle des Umschaltventils **128**, **128'** dem gemeinsamen Durchflussventil **127**, **127'** der Gangsteller **24**, **25**, **24'**, **25'** jeweils ein separates Konstantdruckregelventil **160**, **160'** vorgeschaltet, das als ein 3/3-Wege-Proportionalventil **161** mit zwei Eingängen **162**, **163** und einem Ausgang **164** mit Ausgangsdruckregelung **165** ausgebildet ist, bei dem der erste Eingang **162** mit der Systemdruckleitung **10**, der zweite Eingang mit der Ölsumpfleitung **11**, und der Ausgang **163** über eine Verbindungsleitung **166** mit dem Eingang **130** des gemeinsamen Durchflussventils **127** in Verbindung steht, und bei dem in einer auch als Ruhestellung wirksamen ersten Endstellung **167** die Systemdruckleitung **10** ungedrosselt mit der Verbindungsleitung **166** verbunden und die Ölsumpfleitung **11** abgesperrt ist, in einer Mittelstellung **168** die Eingänge **162**, **163** und der Ausgang **164** abgesperrt sind, und in einer zweiten Endstellung **169** die Verbindungsleitung **166** ungedrosselt mit der Ölsumpfleitung **11** verbunden und die Systemdruckleitung **10** abgesperrt ist. Der Ausgang **33** des gemeinsamen Druckregelventils **29** steht über eine verzweigte Anschlussleitung **170** unmittelbar mit dem zweiten Anschluss **108** des ersten Stellzylinders **104** und mit dem zweiten Anschluss **109** des zweiten Stellzylinders **105** in Verbindung.

[0043] Bei vergleichbarer Funktionalität wird in der Steuerungsvorrichtung **7** nach **Fig. 7** gegenüber der Steuerungsvorrichtung **5** nach **Fig. 5** das Umschaltventil **128**, **128'** zur Umkehrung der Bewegungsrichtung der Gangsteller **24**, **25**, **24'**, **25'** im Prinzip durch das selbsttätig gesteuerte Konstantdruckregelventil **160**, **160'** ersetzt. Unter entsprechend geänderten Steuerungseigenschaften wird die Umkehrung der Bewegungsrichtung der Gangsteller **24**, **25**, **24'**, **25'** nunmehr über das gemeinsame Druckregelventil **29**, **29'** gesteuert. Unter Inkaufnahme einer schlechteren Steuerbarkeit der Kupplungssteller **23**, **23'** können diese, wie durch die gestrichelt eingezeichnete Verbindungsleitung **171** angedeutet, anstelle über die mit der Anschlussleitung **170** verbundene Zuleitung **35** und das gemeinsame Druckregelventil **29**, **29'** auch unmittelbar mit der Systemdruckleitung **10** verbunden sein.

[0044] In der Anordnung nach **Fig. 7** sind die Steuerungswege **9**, **9'** beispielhaft zur Aktivierung und Deaktivierung eingangsseitig jeweils mit einem Abschaltventil **172**, **172'** versehen, das als ein 3/2-Wege-Schaltventil **173** mit zwei Eingängen **174**, **175** und einem Ausgang **176** ausgebildet ist, bei dem der erste Eingang **174** mit der Systemdruckleitung **10**, der zweite Eingang **175** mit der Ölsumpfleitung **11**, und der Ausgang **176** mit einer Druckleitung **177** des Steuerungszweiges **9** in Verbindung steht, und bei

dem in einer Ruhestellung **178** die Druckleitung **177** mit der Ölsumpfleitung **11** und in einer Betriebsstellung **179** die Systemdruckleitung **10** mit der Druckleitung **177** verbunden ist. Durch die Abschaltventile **172**, **172'**, die in gleicher Weise auch in den anderen Steuerungsvorrichtungen **1 – 6** zur Anwendung kommen könnten, werden die Steuerungswege **9**, **9'** im deaktivierten Zustand jeweils vollständig drucklos geschaltet und somit unerwünschte leakagebedingte Bewegungen der Kupplungssteller **23**, **23'** und der Gangsteller **24**, **24'**, **25**, **25'** verhindert.

#### Bezugszeichenliste

1	(hydraulische) Steuerungsvorrichtung
2	(hydraulische) Steuerungsvorrichtung
3	(hydraulische) Steuerungsvorrichtung
4	(hydraulische) Steuerungsvorrichtung
5	(hydraulische) Steuerungsvorrichtung
6	(hydraulische) Steuerungsvorrichtung
7	(hydraulische) Steuerungsvorrichtung
8	Druckversorgungseinrichtung
9	(erster) Steuerungsweig
9'	(zweiter) Steuerungsweig
10	Systemdruckleitung
11	Ölsumpfleitung
12	Ölpumpe
13	Druckbegrenzungsventil
14	Druckspeicher
15	Drucksensor
16	Elektromotor
17	Ölsumpf
18	Saugleitung
19	Rückschlagventil
20	Filterelement
21	Rückschlagventil
22	Rückflussleitung
23	Kupplungssteller
23'	Kupplungssteller
24	(erster) Gangsteller
24'	(erster) Gangsteller
25	(zweiter) Gangsteller
25'	(zweiter) Gangsteller
26	Durchflussventil
26'	Durchflussventil
27	Durchflussventil
27'	Durchflussventil
28	Durchflussventil
28'	Durchflussventil
29	Druckregelventil
29'	Druckregelventil
30	3/3-Wege-Proportionalventil
31	(erster) Eingang
32	(zweiter) Eingang
33	Ausgang
34	Ausgangsdruckregelung
35	Zuleitung
36	erste Endstellung
37	Mittelstellung
38	zweite Endstellung



39	einfachwirkender Stellzylinder	93	Eingang
40	Anschluss	94	Eingang
41	3/3-Wege-Proportionalventil	95	Ausgang
42	(erster) Eingang	96	Ausgang
43	(zweiter) Eingang	97	Verbindungsleitung
44	Ausgang	98	Anschlussleitung
45	Anschlussleitung	99	Anschlussleitung
46	erste Endstellung	100	Grundstellung
47	Mittelstellung	101	Grundstellung
48	zweite Endstellung	102	Betätigungsstellung
49	doppeltwirkender Differenzflächen-Stellzylinder, erster Stellzylinder	103	Betätigungsstellung
50	doppeltwirkender Differenzflächen-Stellzylinder, zweiter Stellzylinder	104	doppeltwirkende Gleichlauf-Stellzylinder, erster Stellzylinder
51	Kleinflächenanschluss	105	doppeltwirkende Gleichlauf-Stellzylinder, zweiter Stellzylinder
52	Kleinflächenanschluss	106	(erster) Anschluss
53	Großflächenanschluss	107	(erster) Anschluss
54	Großflächenanschluss	108	(zweiter) Anschluss
55	3/3-Wege-Proportionalventil	109	(zweiter) Anschluss
56	3/3-Wege-Proportionalventil	110	4/3-Wege-Proportionalventil
57	(erster) Eingang	111	4/3-Wege-Proportionalventil
58	(erster) Eingang	112	(erster) Eingang
59	(zweiter) Eingang	113	(erster) Eingang
60	(zweiter) Eingang	114	(zweiter) Eingang
61	Ausgang	115	(zweiter) Eingang
62	Ausgang	116	(erster) Ausgang
63	Anschlussleitung	117	(erster) Ausgang
64	Anschlussleitung	118	(zweiter) Ausgang
65	erste Endstellung	119	(zweiter) Ausgang
66	erste Endstellung	120	erste Anschlussleitung
67	Mittelstellung	121	erste Anschlussleitung
68	Mittelstellung	122	zweite Anschlussleitung
69	zweite Endstellung	123	zweite Anschlussleitung
70	zweite Endstellung	124	erste Endstellung
71	Durchflussventil	125	Mittelstellung
71'	Durchflussventil	126	zweite Endstellung
72	Umschaltventil	127	Durchflussventil
72'	Umschaltventil	127'	Durchflussventil
73	3/3-Wege-Proportionalventil	128	Umschaltventil
74	(erster) Eingang	128'	Umschaltventil
75	(zweiter) Eingang	129	3/3-Wege-Proportionalventil
76	Ausgang	130	Eingang
77	Verbindungsleitung	131	(erster) Ausgang
78	erste Endstellung	132	(zweiter) Ausgang
79	Mittelstellung	133	erste Anschlussleitung
80	zweite Endstellung	134	zweite Anschlussleitung
81	3/3-Wege-Schaltventil	135	erste Endstellung
82	Eingang	136	Mittelstellung
83	(erster) Ausgang	137	zweite Endstellung
84	(zweiter) Ausgang	138	4/2-Wege-Schaltventil
85	Verbindungsleitung	139	(erster) Eingang
86	erste Anschlussleitung	140	(zweiter) Eingang
87	zweite Anschlussleitung	141	(erster) Ausgang
88	erste Endstellung	142	(zweiter) Ausgang
89	Mittelstellung	143	Verbindungsleitung
90	zweite Endstellung	144	Anschlussleitung
91	(erstes) Absperrschaltventil	145	Grundstellung
91'	(erstes) Absperrschaltventil	146	Betätigungsstellung
92	(erstes) Absperrschaltventil	147	2/2-Wege-Durchflussschaltventil
92'	(erstes) Absperrschaltventil	147'	2/2-Wege-Durchflussschaltventil

148	2/2-Wege-Durchflussschaltventil
148'	2/2-Wege-Durchflussschaltventil
149	Eingang
150	Eingang
151	Ausgang
152	Ausgang
153	Verbindungsleitung
154	Anschlussleitung
155	Anschlussleitung
156	Ruhestellung
157	Ruhestellung
158	Betriebsstellung
159	Betriebsstellung
160	Konstantdruckregelventil
160'	Konstantdruckregelventil
161	3/3-Wege-Proportionalventil
162	(erster) Eingang
163	(zweiter) Eingang
164	Ausgang
165	Ausgangsdruckregelung
166	Verbindungsleitung
167	erste Endstellung
168	Mittelstellung
169	zweite Endstellung
170	Anschlussleitung
171	Verbindungsleitung
172	Abschaltventil
172'	Abschaltventil
173	3/2-Wege-Schaltventil
174	(erster) Eingang
175	(zweiter) Eingang
176	Ausgang
177	Druckleitung
178	Ruhestellung
179	Betriebsstellung
G1	erster (Vorwärts-)Gang
G2	zweiter (Vorwärts-)Gang
G3	dritter (Vorwärts-)Gang
G4	vierter (Vorwärts-)Gang
G5	fünfter (Vorwärts-)Gang
G6	sechster (Vorwärts-)Gang
p	Druck
R	Rückwärtsgang

### Patentansprüche

1. Hydraulische Steuerungsvorrichtung eines Doppelkupplungsgetriebes, das aus zwei Teilgetrieben mit jeweils einer aktiv schließbaren Motorkupplung und mehreren über sperrsynchronisierte Gangschaltkupplungen schaltbaren Gängen besteht, wobei die Steuerungsvorrichtung eine Druckversorgungseinrichtung mit einer Systemdruckleitung und einer Ölsumpfleitung und jeweils für jedes der beiden Teilgetriebe einen mit der Druckversorgungseinrichtung verbundenen Steuerungszweig mit hydraulischen Stellantrieben, einem Kupplungssteller und mehreren Gangstellern, und den Stellantrieben zugeordneten Magnetsteuerungsventilen umfasst, **dadurch gekennzeichnet**, dass den Kupplungsstellern

(23, 23') und den Gangstellern (24, 25, 24', 25') jeweils ein Durchflussventil (26, 26', 27, 28, 27', 28') unmittelbar vorgeschaltet ist, und dass den Durchflussventilen (26, 27, 28, 26', 27', 28') in mindestens einem der Steuerungszweige (9, 9') ein gemeinsames Druckregelventil (29, 29') vorgeschaltet ist.

2. Steuerungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das gemeinsame Druckregelventil (29) als ein 3/3-Wege-Proportionalventil (30) mit zwei Eingängen (31, 32) und einem Ausgang (33) mit Ausgangsdruckregelung (34) ausgebildet ist, bei dem ein erster Eingang (31) mit der Systemdruckleitung (10), ein zweiter Eingang (32) mit der Ölsumpfleitung (11), und der Ausgang (33) über eine verzweigte Zuleitung (35) mit den Durchflussventilen (26, 27, 28) in Verbindung steht, und bei dem in einer auch als Ruhestellung wirksamen ersten Endstellung (36) die Zuleitung (35) ungedrosselt mit der Ölsumpfleitung (11) verbunden und die Systemdruckleitung (10) abgesperrt ist, in einer Mittelstellung (37) die Eingänge (31, 32) und der Ausgang (33) abgesperrt sind, und in einer zweiten Endstellung (38) die Systemdruckleitung (10) ungedrosselt mit der Zuleitung (35) verbunden und die Ölsumpfleitung (11) abgesperrt ist.

3. Steuerungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass bei Verwendung eines einfachwirkenden Stellzylinders (39) mit einem einzigen Anschluss (40) als Kupplungssteller (23) das zugeordnete Durchflussventil (26) als ein 3/3-Wege-Proportionalventil (41) mit zwei Eingängen (42, 43) und einem Ausgang (44) ausgebildet ist, bei dem ein erster Eingang (42) über die Zuleitung (35) mit dem Ausgang (33) des Druckregelventils (29), ein zweiter Eingang (43) mit der Ölsumpfleitung (11), und der Ausgang (44) über eine Anschlussleitung (45) mit dem Anschluss (40) des Stellzylinders (39) in Verbindung steht, und bei dem in einer auch als Ruhestellung wirksamen ersten Endstellung (46) die Anschlussleitung (45) ungedrosselt mit der Ölsumpfleitung (11) verbunden und die Zuleitung (35) abgesperrt ist, in einer Mittelstellung (47) die Eingänge (42, 43) und der Ausgang (44) abgesperrt sind, und in einer zweiten Endstellung (48) die Zuleitung (35) ungedrosselt mit der Anschlussleitung (45) verbunden und die Ölsumpfleitung (11) abgesperrt ist.

4. Steuerungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass bei Verwendung eines doppeltwirkenden Differenzflächen-Stellzylinders (49, 50) mit einem Kleinflächenanschluss (51, 52) und einem Großflächenanschluss (53, 54) als Gangsteller (24, 25) der Kleinflächenanschluss (51, 52) über die Zuleitung (35) mit dem Ausgang (33) des Druckregelventils (29) in Verbindung steht und das zugeordnete Durchflussventil (27, 28) als ein 3/3-Wege-Proportionalventil (55, 56) mit zwei Eingängen (57, 58, 59, 60) und einem Ausgang (61,

62) ausgebildet ist, bei dem ein erster Eingang (57, 58) über die Zuleitung (35) mit dem Ausgang (33) des Druckregelventils (29), ein zweiter Eingang (59, 60) mit der Ölsumpfleitung (11), und der Ausgang (61, 62) über eine Anschlussleitung (63, 64) mit dem Großflächenanschluss (53, 54) des Stellzylinders (49, 50) in Verbindung steht, und bei dem in einer auch als Ruhestellung wirksamen ersten Endstellung (65, 66) die Anschlussleitung (63, 64) ungedrosselt mit der Ölsumpfleitung (11) verbunden und die Zuleitung (35) abgesperrt ist, in einer Mittelstellung (67, 68) die Eingänge (57, 58, 59, 60) und der Ausgang (61, 62) abgesperrt sind, und in einer zweiten Endstellung (69, 70) die Zuleitung (35) ungedrosselt mit der Anschlussleitung (63, 64) verbunden und die Ölsumpfleitung (11) abgesperrt ist.

5. Steuerungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass bei Verwendung eines doppeltwirkenden Gleichlauf-Stellzylinders (104, 105) mit zwei Anschlüssen (106, 107, 108, 109) als Gangsteller (24, 25) das zugeordnete Durchflussventil (27, 28) als ein 4/3-Wege-Proportionalventil (110, 111) mit zwei Eingängen (112, 113, 114, 115) und zwei Ausgängen (116, 117, 118, 119) ausgebildet ist, bei dem ein erster Eingang (112, 113) über die Zuleitung (35) mit dem Ausgang (33) des Druckregelventils (29), ein zweiter Eingang (114, 115) mit der Ölsumpfleitung (11), ein erster Ausgang (116, 117) über eine erste Anschlussleitung (120, 121) mit einem ersten Anschluss (106, 107) des Stellzylinders (104, 105), und ein zweiter Ausgang (118, 119) über eine zweite Anschlussleitung (122, 123) mit einem zweiten Anschluss (108, 109) des Stellzylinders (104, 105) in Verbindung steht, und bei dem in einer auch als Ruhestellung wirksamen ersten Endstellung (124) die Zuleitung (35) ungedrosselt mit der ersten Anschlussleitung (120, 121) und die zweite Anschlussleitung (122, 123) ungedrosselt mit der Ölsumpfleitung (11) verbunden ist, in einer Mittelstellung (125) die Eingänge (112, 113, 114, 115) und die Ausgänge (116, 117, 118, 119) abgesperrt sind, und in einer zweiten Endstellung (126) die Zuleitung (35) ungedrosselt mit der zweiten Anschlussleitung (122, 123) und die erste Anschlussleitung (120, 121) ungedrosselt mit der Ölsumpfleitung (11) verbunden ist.

6. Steuerungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass den Gangstellern (24, 25, 24', 25') in mindestens einem der Steuerungszweige (9, 9') ein gemeinsames Durchflussventil (71, 71') zugeordnet ist, und dass dem gemeinsamen Durchflussventil (71, 71') zum Wechsel des aktiven Gangstellers (24, 25, 24', 25') und / oder zur Umkehrung der Bewegungsrichtung des aktiven Gangstellers (24, 25, 24', 25') ein Umschaltventil (72, 72') vor- oder nachgeschaltet ist.

7. Steuerungsvorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass zum Wechsel des akti-

ven Gangstellers (24, 25, 24', 25') anstelle eines nachgeschalteten Umschaltventils (72, 72') jedem der Gangsteller (24, 25, 24', 25') ein separates Absperrschaltventil (91, 92, 91', 92') vorgeschaltet ist.

8. Steuerungsvorrichtung nach Anspruch 4 und 6, dadurch gekennzeichnet, dass bei Verwendung von zwei Gangstellern (24, 25) in einem der Steuerungszweige (9) die Kleinflächenanschlüsse (51, 52) der Stellzylinder (49, 50) über die Zuleitung (35) unmittelbar mit dem Ausgang (33) des gemeinsamen Druckregelventils (29) in Verbindung stehen und dem gemeinsamen Durchflussventil (71) ein Umschaltventil (72) zum Wechsel des aktiven Gangstellers (24, 25) nachgeschaltet ist, das als ein 3/3-Wege-Schaltventil (81) mit einem Eingang (82) und zwei Ausgängen (83, 84) ausgebildet ist, bei dem der Eingang (82) über eine Verbindungsleitung (85) mit dem Ausgang (76) des Durchflussventils (71), ein erster Ausgang (83) über eine erste Anschlussleitung (86) mit dem Großflächenanschluss (53) des ersten Stellzylinders (49), und ein zweiter Ausgang (84) über eine zweite Anschlussleitung (87) mit dem Großflächenanschluss (54) des zweiten Stellzylinders (50) verbunden ist, und bei dem in einer ersten Endstellung (88) die Verbindungsleitung (85) mit der ersten Anschlussleitung (86) verbunden und die zweite Anschlussleitung (87) abgesperrt ist, in einer Mittelstellung (89) der Eingang (82) und die Ausgänge (83, 84) abgesperrt sind, und in einer zweiten Endstellung (90) die Verbindungsleitung (85) mit der zweiten Anschlussleitung (87) verbunden und die erste Anschlussleitung (86) abgesperrt ist.

9. Steuerungsvorrichtung nach Anspruch 7 und 8, dadurch gekennzeichnet, dass bei Verwendung mehrerer Gangsteller (24, 25) in einem der Steuerungszweige (9) zum Wechsel des aktiven Gangstellers (24, 25) anstelle eines Umschaltventils (72) jedem der Gangsteller (24, 25) ein Absperrschaltventil (91, 92) mit einem Eingang (93, 94) und einem Ausgang (95, 96) vorgeschaltet ist, bei dem jeweils der Eingang (93, 94) über eine Verbindungsleitung (97) mit dem Ausgang (76) des gemeinsamen Durchflussventils (71) und der Ausgang (95, 96) über eine Anschlussleitung (98, 99) mit dem Großflächenanschluss (53, 54) des zugeordneten Stellzylinders (49, 50) verbunden ist, und bei dem in einer Grundstellung (100, 101) der Eingang (93, 94) und der Ausgang (95, 96) abgesperrt sind, und in einer Betätigungsstellung (102, 103) die Verbindungsleitung (97) mit der Anschlussleitung (98, 99) verbunden ist.

10. Steuerungsvorrichtung nach Anspruch 7 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Absperrschaltventile (91, 92, 91', 92') als Sitzventile ausgebildet sind.

11. Steuerungsvorrichtung nach Anspruch 5 und 6, dadurch gekennzeichnet, dass bei Verwendung

von zwei Gangstellern (24, 25) in einem der Steuerungszweige (9) das gemeinsame Durchflussventil (127) als ein 3/3-Wege-Proportionalventil (129) mit einem Eingang (130) und zwei Ausgängen (131, 132) ausgebildet ist, bei dem ein erster Ausgang (131) über eine erste Anschlussleitung (133) mit dem ersten Anschluss (106) des ersten Stellzylinders (104) und ein zweiter Ausgang (132) über eine zweite Anschlussleitung (134) mit dem ersten Anschluss (107) des zweiten Stellzylinders (105) verbunden ist, und bei dem in einer auch als Grundstellung wirksamen ersten Endstellung (135) der Eingang (130) ungedrosselt mit der ersten Anschlussleitung (133) verbunden und die zweite Anschlussleitung (134) abgesperrt ist, in einer Mittelstellung (136) der Eingang (130) und die Ausgänge (131, 132) abgesperrt sind, und in einer zweiten Endstellung (137) der Eingang (130) ungedrosselt mit der zweiten Anschlussleitung (134) verbunden und die erste Anschlussleitung (133) abgesperrt ist, und dass dem gemeinsamen Durchflussventil (127) ein Umschaltventil (128) zur Umkehrung der Bewegungsrichtung vorgeschaltet ist, das als ein 4/2-Wege-Schaltventil (138) mit zwei Eingängen (139, 140) und zwei Ausgängen (141, 142) ausgebildet ist, bei dem ein erster Eingang (139) über die Zuleitung (35) mit dem Ausgang (33) des gemeinsamen Druckregelventils (29), ein zweiter Eingang (140) mit der Ölsumpfleitung (11), ein erster Ausgang (141) über eine Verbindungsleitung (143) mit dem Eingang (130) des gemeinsamen Durchflussventils (127), und ein zweiter Ausgang (142) über eine verzweigte Anschlussleitung (144) mit dem zweiten Anschluss (108) des ersten Stellzylinders (104) und mit dem zweiten Anschluss (109) des zweiten Stellzylinders (105) in Verbindung steht, und bei dem in einer Grundstellung (145) die Zuleitung (35) mit der Verbindungsleitung (143) und die Anschlussleitung (144) mit der Ölsumpfleitung (11) verbunden ist, und in einer Betätigungsstellung (146) die Verbindungsleitung (143) mit der Ölsumpfleitung (11) und die Zuleitung (35) mit der Anschlussleitung (144) verbunden ist.

12. Steuerungsvorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass bei Verwendung mehrerer Gangsteller (24, 25) in einem der Steuerungszweige (9) zur Steuerung und zum Wechsel des aktiven Gangstellers (24, 25) anstelle des gemeinsamen Durchflussventils (127) jedem der Gangsteller (24, 25) jeweils ein separates 2/2-Wege-Durchflussschaltventil (147, 148) mit einem Eingang (149, 150) und einem Ausgang (151, 152) vorgeschaltet ist, bei dem jeweils der Eingang (149, 150) über eine Verbindungsleitung (153) mit dem ersten Ausgang (141) des Umschaltventils (128) und der Ausgang (151, 152) über eine Anschlussleitung (154, 155) mit dem ersten Anschluss (106, 107) des zugeordneten Stellzylinders (104, 105) verbunden ist, und bei dem in einer Ruhestellung (156, 157) der Eingang (149, 150) und der Ausgang (151, 152) abgesperrt sind und in

einer Betriebsstellung (158, 159) die Verbindungsleitung (153) mit der Anschlussleitung (154, 155) verbunden ist.

13. Steuerungsvorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Durchflussschaltventile (147, 148, 147', 148') als getaktete Sitzventile ausgebildet sind.

14. Steuerungsvorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass anstelle des Umschaltventils (128) dem gemeinsamen Durchflussventil (127) ein separates Konstantdruckregelventil (160) vorgeschaltet ist, das als ein 3/3-Wege-Proportionalventil (161) mit zwei Eingängen (162, 163) und einem Ausgang (164) mit Ausgangsdruckregelung (165) ausgebildet ist, bei dem ein erster Eingang (162) mit der Systemdruckleitung (10), ein zweiter Eingang (163) mit der Ölsumpfleitung (11), und der Ausgang (164) über eine Verbindungsleitung (166) mit dem Eingang (130) des gemeinsamen Durchflussventils (127) in Verbindung steht, und bei dem in einer auch als Ruhestellung wirksamen ersten Endstellung (167) die Systemdruckleitung (10) ungedrosselt mit der Verbindungsleitung (166) verbunden und die Ölsumpfleitung (11) abgesperrt ist, in einer Mittelstellung (168) die Eingänge (162, 163) und der Ausgang (164) abgesperrt sind, und in einer zweiten Endstellung (169) die Verbindungsleitung (166) ungedrosselt mit der Ölsumpfleitung (11) verbunden und die Systemdruckleitung (10) abgesperrt ist, und dass der Ausgang des gemeinsamen Druckregelventils (127) über eine verzweigte Anschlussleitung (170) unmittelbar mit dem zweiten Anschluss (108) des ersten Stellzylinders (104) und mit dem zweiten Anschluss (109) des zweiten Stellzylinders (105) in Verbindung steht.

15. Steuerungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Steuerungszweig (9, 9') zur Aktivierung und Deaktivierung eingangsseitig mit einem Abschaltventil (172, 172') versehen ist.

16. Steuerungsvorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass das Abschaltventil (172) als ein 3/2-Wege-Schaltventil (173) mit zwei Eingängen (174, 175) und einem Ausgang (176) ausgebildet ist, bei dem ein erster Eingang (174) mit der Systemdruckleitung (10), ein zweiter Eingang (175) mit der Ölsumpfleitung (11), und der Ausgang (176) mit einer Druckleitung (177) des Steuerungszweiges (9) in Verbindung steht, und bei dem in einer Ruhestellung (178) die Druckleitung (177) mit der Ölsumpfleitung (11) und in einer Betriebsstellung (179) die Systemdruckleitung (10) mit der Druckleitung (177) verbunden ist.

Es folgen 7 Blatt Zeichnungen

FIG. 1

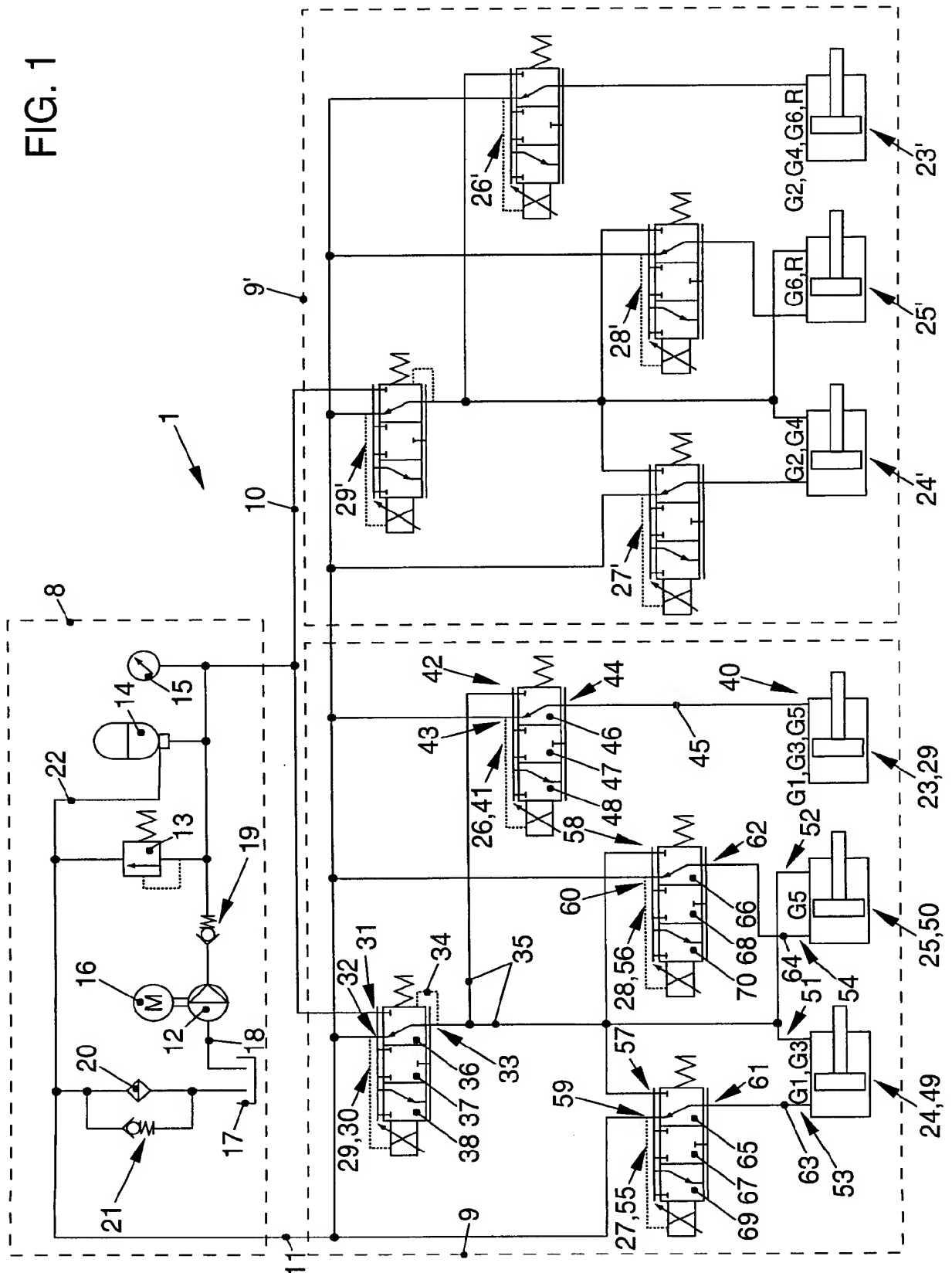


FIG. 2

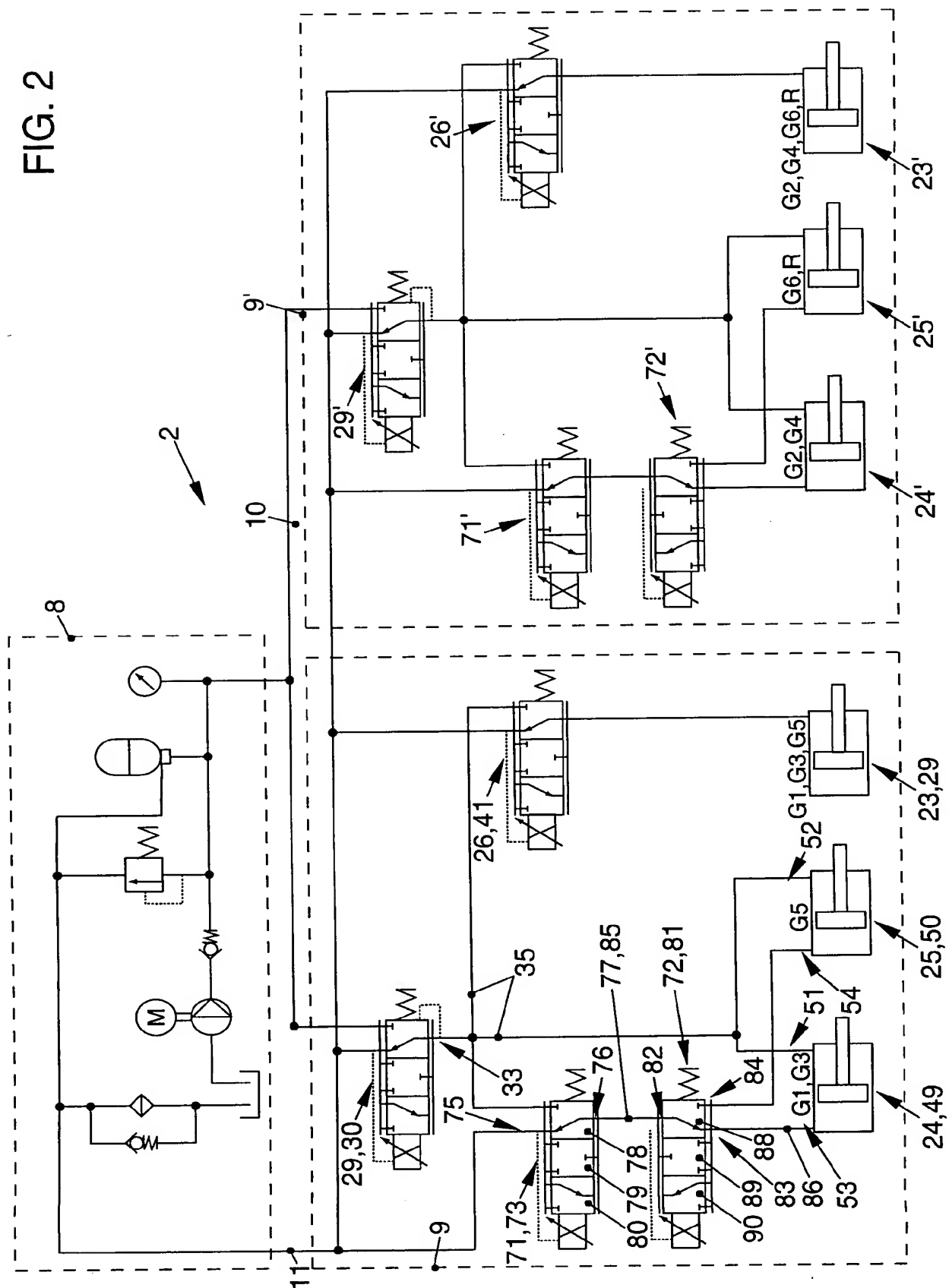




FIG. 3

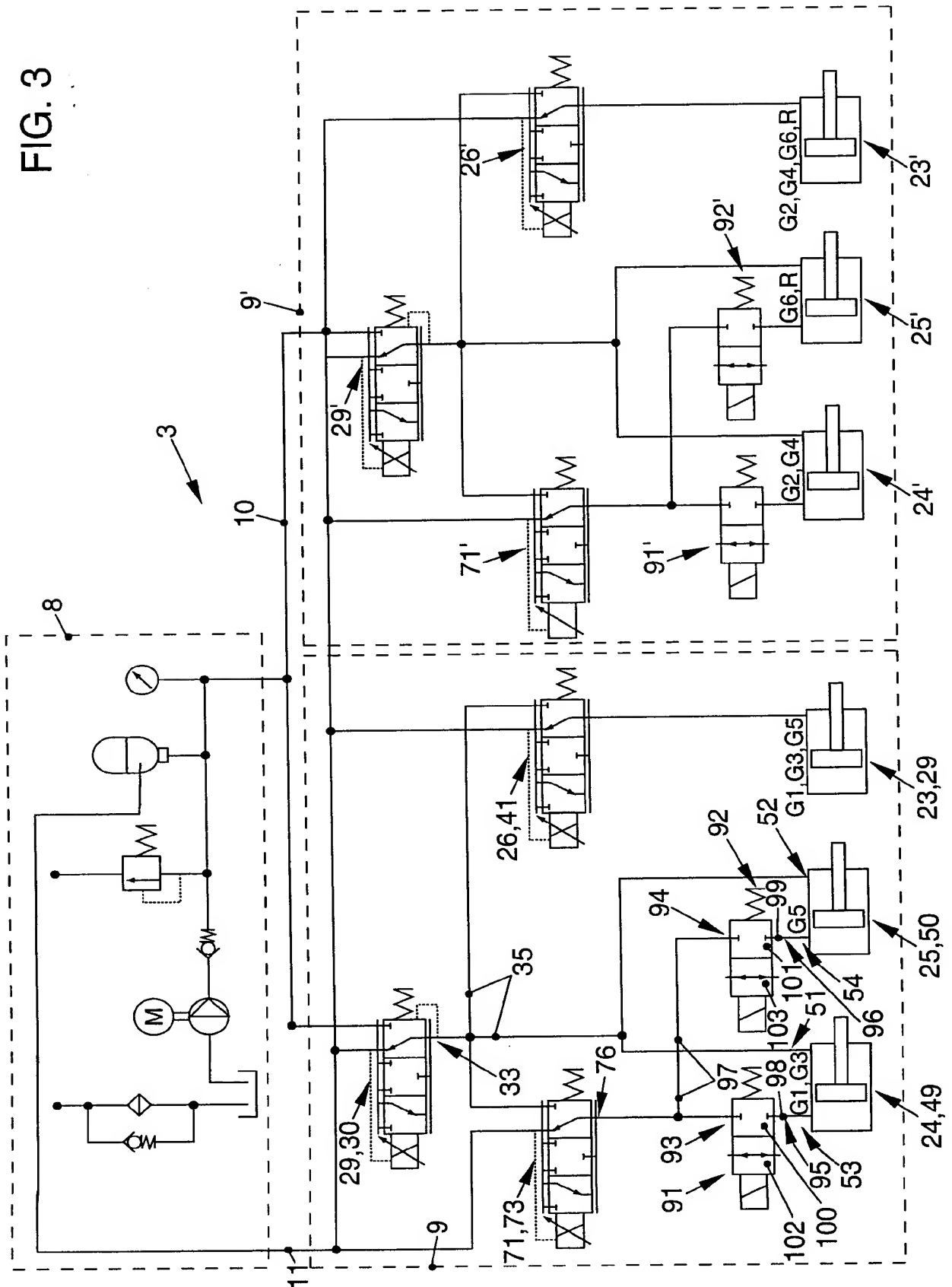


FIG. 4

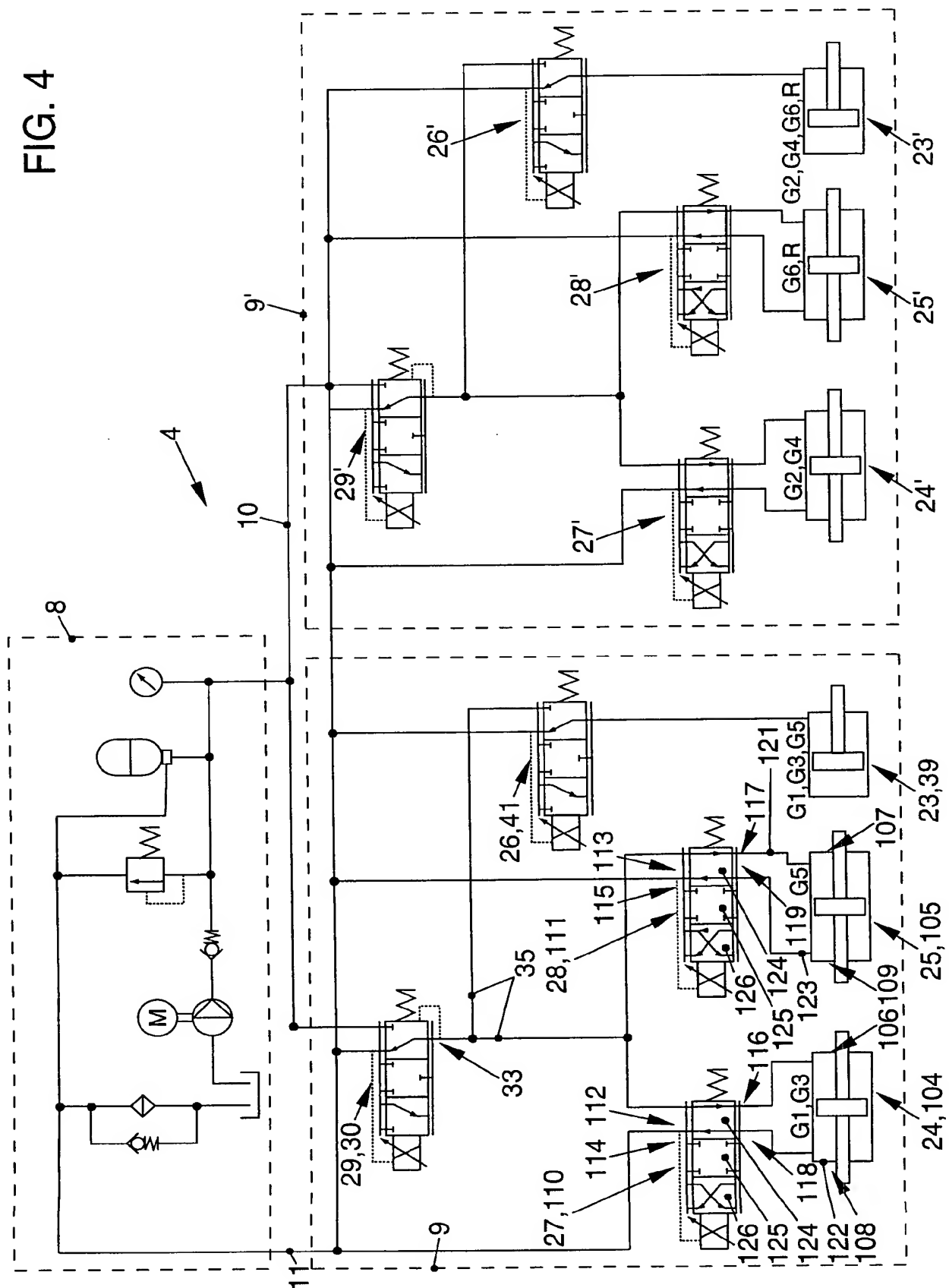


FIG. 5

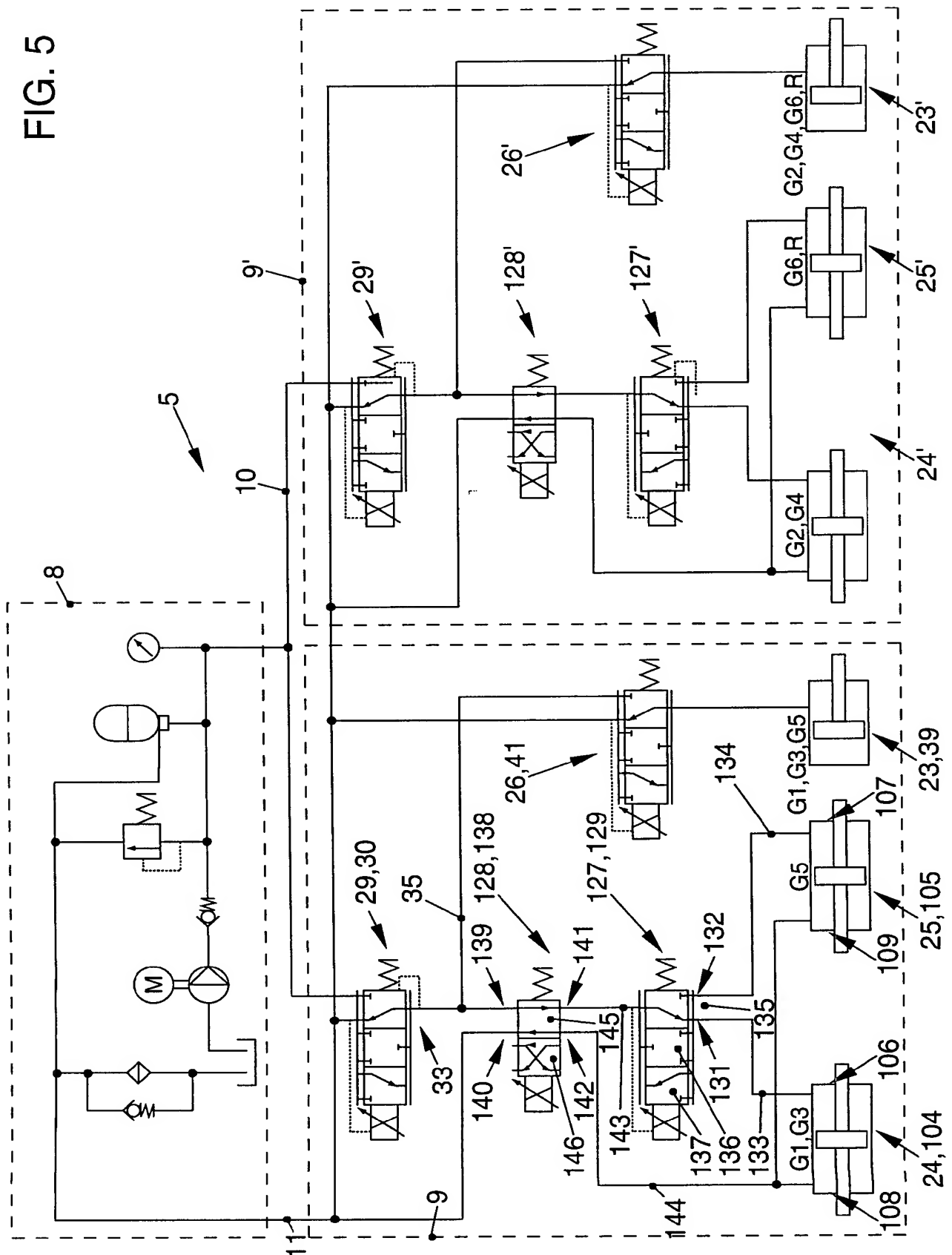


FIG. 6

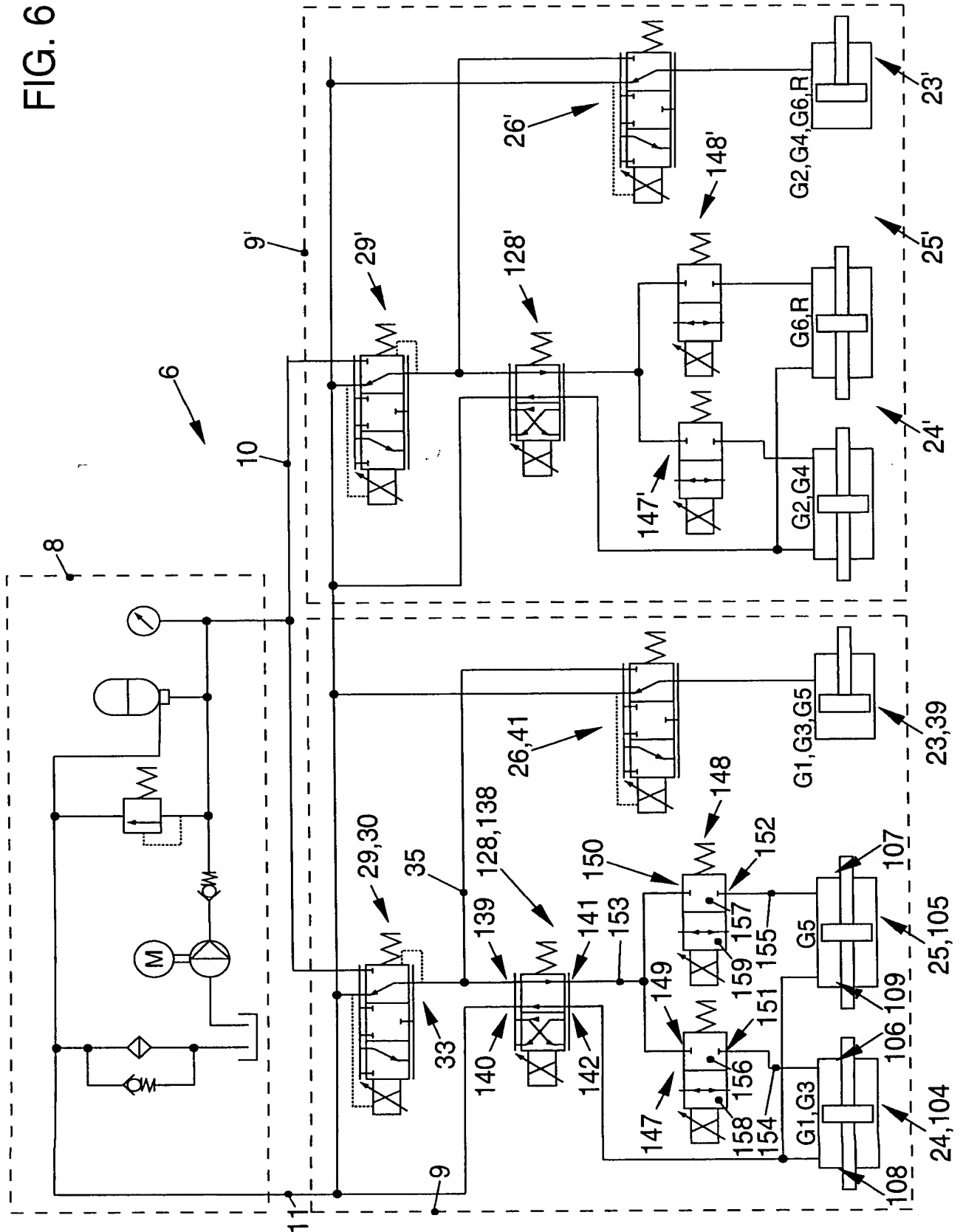
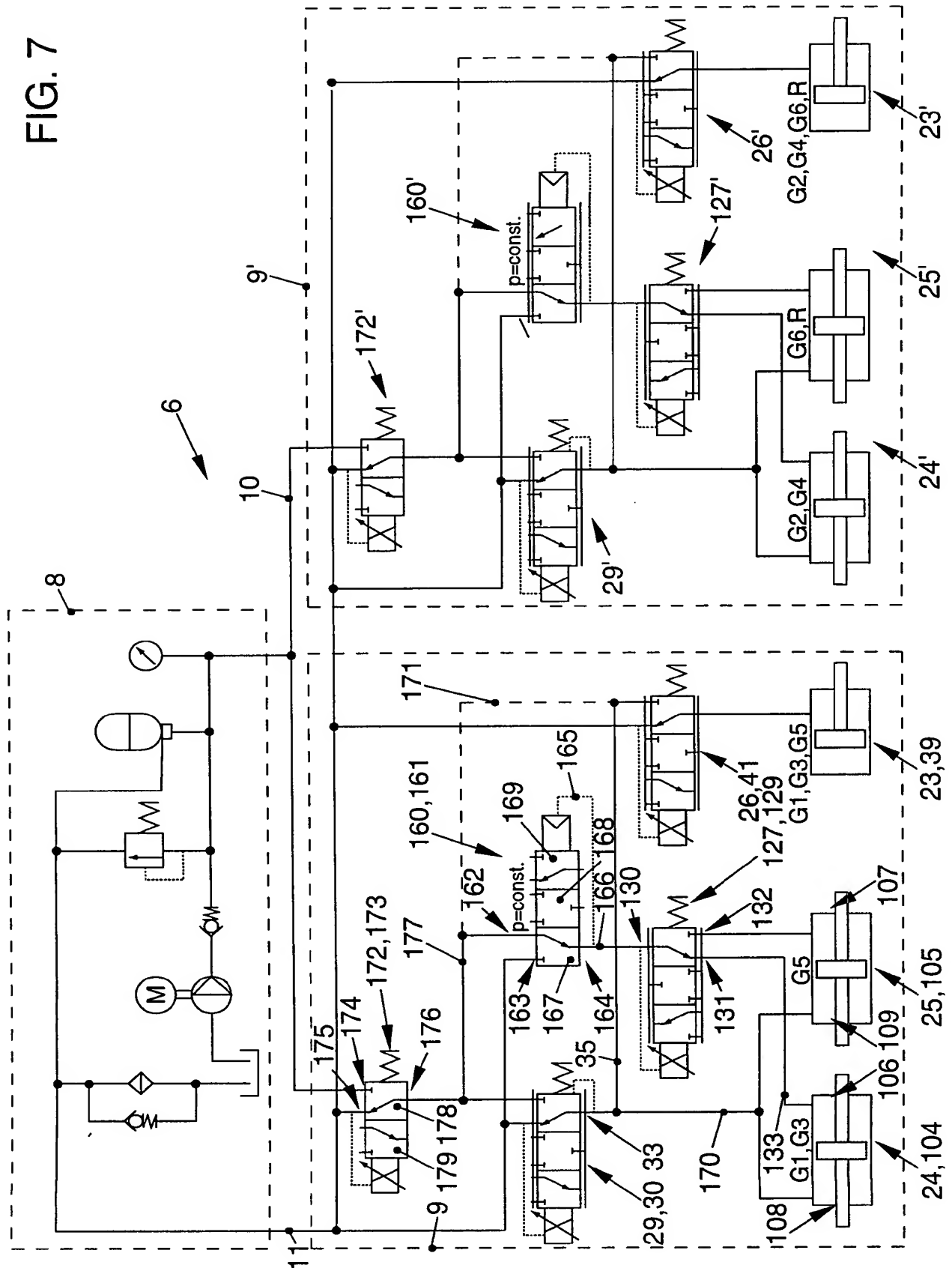


FIG. 7



**DERWENT-ACC-NO:** 2004-284954

**DERWENT-WEEK:** 200864

*COPYRIGHT 2009 DERWENT INFORMATION LTD*

**TITLE:** Hydraulic control device for dual-clutch gearbox in automobile has control stage for each partial drive stage of gearbox provided with hydraulic setting drives, clutch operators and gear selectors

**INVENTOR:** ADOMEIT C; KRUSE G ; NICKE D

**PATENT-ASSIGNEE:** VOLKSWAGEN AG[VOLS]

**PRIORITY-DATA:** 2002DE-1043282 (September 18, 2002) , 2003EP-018965 (August 21, 2003)

**PATENT-FAMILY:**

<b>PUB-NO</b>	<b>PUB-DATE</b>	<b>LANGUAGE</b>
EP 1400733 A2	March 24, 2004	DE
DE 10243282 A1	April 1, 2004	DE
EP 1400733 B1	August 13, 2008	DE
DE 50310309 G	September 25, 2008	DE

**DESIGNATED-STATES:** AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE  
ES FI FR GB GR HU IE IT LI LT  
LU LV MC MK NL PT RO SE SI SK  
TR AT BE BG CH CY CZ DE DK EE  
ES FI FR GB GR HU IE IT LI LU  
MC NL PT RO SE SI SK TR



**APPLICATION-DATA :**

<b>PUB-NO</b>	<b>APPL- DESCRIPTOR</b>	<b>APPL-NO</b>	<b>APPL-DATE</b>
EP 1400733A2	N/A	2003EP- 018965	August 21, 2003
DE 10243282A1	N/A	2002DE- 1043282	September 18, 2002
DE 50310309G	N/A	2003DE- 510309	August 21, 2003
EP 1400733B1	N/A	2003EP- 018965	August 21, 2003

**INT-CL-CURRENT :**

<b>TYPE</b>	<b>IPC DATE</b>
CIPP	F16H61/28 20060101
CIPP	F16H61/28 20060101
CIPS	F16H3/00 20060101
CIPS	F16H3/00 20060101
CIPS	F16H61/28 20060101

**ABSTRACTED-PUB-NO:** EP 1400733 A2**BASIC-ABSTRACT :**

NOVELTY - The control device has a pressure supply (8) with a system pressure line (10) and an oil sump line (11) and a control stage for each of the 2 partial drive trains of the gearbox provided with hydraulic setting drives having associated magnetic

valves, a clutch operator (23,23') and gear selectors (24,25; 24',25'). The clutch operators and the gear selectors are each preceded by a flow valve (26,26'; 27,28; 27',28'), in turn preceded by a common pressure regulating valve (29,29').

USE - The hydraulic control device is used for a dual-clutch gearbox with 2 partial drive trains in an automobile.

ADVANTAGE - Control device allows rapid control of setting force and setting rate for clutch operators and gear selectors.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows a hydraulic circuit of a hydraulic control device for a dual-clutch gearbox.

Pressure supply (8)

System pressure line (10)

Oil sump line (11)

Clutch operators (23,23')

Gear selectors (24,25; 24',25')

Flow valves (26,26')

Common pressure regulating valves (29,29'; 27,28; 27',28')

**CHOSEN-DRAWING:** Dwg.1/7

**TITLE-TERMS:** HYDRAULIC CONTROL DEVICE DUAL  
CLUTCH GEAR AUTOMOBILE STAGE DRIVE  
SET OPERATE SELECT

**DERWENT-CLASS:** Q64

**SECONDARY-ACC-NO:**

**Non-CPI Secondary Accession Numbers:** 2004-226026